CALEX 社

ExTemp シリーズ

本質安全防爆形放射温度計

取扱説明書

Intrinsically Safe Infrared Temperature Sensor

Operator's Guide

CALEX ELECTRONICS LIMITED

GMI ジャパン株式会社

TEL: 045-228-9502　FAX: 045-228-9503　http://www.gmijapan.co.jp

CALEX
ELECTRONICS LIMITED

製造者 : Calex Electronics Limited (カレックス・エレクトロニクス社)
Leedon House, Billington Road,
Leighton Buzzard, Bedfordshire,
LU7 4TN, England

製造国： 英国

製品名 : Intrinsically Safe Infrared Temperature Sensor（本質安全防爆放射温度計）
ExTemp Series （ExTemp シリーズ）(使用周囲温度：-20 to +70 ° C)
is in conformity with the provisions of the Directive 94/9/EC for use in
potentially explosive atmospheres and EMC

Ex – マーク :

適合防爆 ATEX 規格 :

EN 60079-0:2012 Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements

EN 60079-11:2012 Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection intrinsic safety "i"

EN 60079-26:2006 Explosive atmospheres - Part 26: Equipment with equipment protection level (EPL) Ga

防爆規格適合証明書番号 :

ATEX 認証番号：CML14ATEX2079； IECEx 認証番号：IECEx CML14.0032

TIIS 国内防爆検定合格番号と防爆記号：

Issued by: Certification Management Ltd, Notified Body 2503
Unit 1 Newport Business Park
New Port Road
Ellesmere Port, CH65 4LZ

ATEX Quality Assurance Notification: CML14ATEXQ251
Certification Management Ltd, Notified Body 2503

EC 指令： 94/9/EC ATEX Directive
2004/109/EC EMC

Calex Electronics declares under its sole responsibility that the product to which this declaration relates conforms at all times to the current EC directives and relevant standards.

Date: 27th August 2014

はじめに

本質安全防爆形放射温度計、ExTemp シリーズ は固体及び液体表面の温度を測定し、4-20 mA 信号に変換して出力します。
温度測定範囲は（-）20° C から (+) 1000° C です。製品型式は、放射率設定タイプと固定タイプがあり、測定対象物としては、例えば食品、紙、布、樹脂、皮、タバコ、医薬品、化学品、ゴム、石炭、アスファルト及び塗料などがあります。
また、大きな測定対象物又は小さな測定対象物などに測定する光学レンズを多種揃えています。
設定可能タイプの場合、プタとソフトウェアを使用しますとコンピュータに接続して測定温度表示、センサのコンフィグレーション (設定) 及びデータ収集が出来ます。
この放射温度計は、安全場所に設置した適合本質安全防爆バリヤと接続して使用します。　全ての製品型式は ATEX Directive 94/9/EC による ATEX 防爆規格適合証明書取得品且つ国内検定合格品です。

【製品使用上の厳守事項】

警告

⑴　ExTemp シリーズ放射温度計は、必ず、安全保持定格が適合する本質安全防爆バリヤに接続して使用して下さい。
⑵　放射温度計のコンフィグレーション (設定) (‘-C’ モデルのみ) には、本質安全防爆バリヤの安全場所側の端子に提供の USB アダプタを接続して行ってください。
放射温度計の防爆適合要件
⑶　ExTemp シリーズ放射温度計の本安回路と接地される筐体との間は 500 VAC（又は 700 VDC）の耐電圧試験に適合しています。
(4)　放射温度計の筐体は接地が必要です。　放射温度計の筐体を接地された導電性構造物に固定して接地を実施するか、又はシールド線を使用して適切な接地バスバーに接続して接地するかどちらかを採用して 1 点接地して下さい。2 点接地はしないで下さい。
(5)　ExTemp シリーズ放射温度計の安全保持定格と注意点 :
●　ExTemp シリーズ放射温度計は使用周囲温度（Ta）の範囲外で使用してはなりません。

●　また、以下記載の本安回路許容電圧、許容電流及び許容電力以下の安全保持定格を持つ本質安全防爆バリヤと接続して使用して下さい。これを守らないと安全を保持できません。

本安回路許容電圧 Ui	=28 V　使用周囲温度 Ta	=(-)20° C ～ (+)70° C	
本安回路許容電流 Ii	=93 mA	内部キャパシタンス Ci	=8 nF
本安回路許容電力 Pi	=0.650W	内部インダクタンス Li	= 無視できる値

⑸　本質安全防爆記号と使用可能危険場所：
IECEx 記号：　Ex ia IIC T4 Ga
ATEX 記号：II 1 GD Ex ia IIC T4 Ga
TIIS 記号：　Ex ia IIC T4

●　ExTemp シリーズ放射温度計は全ての危険箇所、即ち、特別危険箇所、第一類危険箇所及び第二類危険箇所に設置して使用できます。但し、安全保持定格の適合する本質安全防爆バリヤに接続して使用しなければなりません。ガスのグループは IIC 、温度等級は T4 です。
【記】IIC の代表ガスは水素です、また、T4 温度等級の意味は、ExTemp シリーズ放射温度計の表面温度は 135℃を超えることがありません。　この条件に適合するガス雰囲気での使用を厳守下さい。

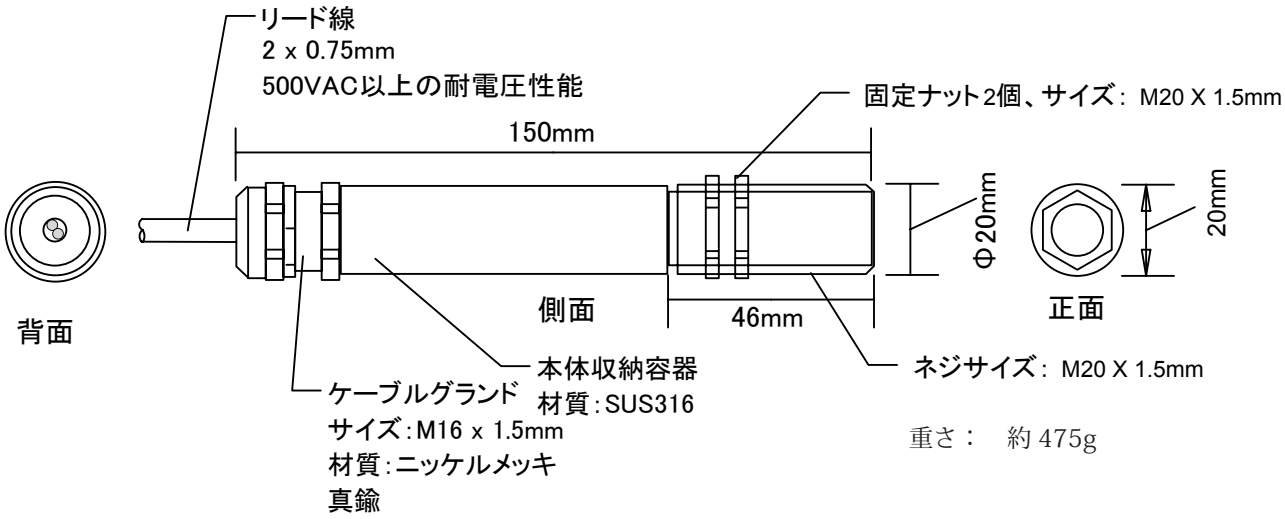
製品仕様書

一般仕様	
測定温度範囲	- ２０℃～＋ 1000℃（表 1 を参照）
最大測定温度スパン	1000℃
最少測定温度スパン	100℃
出力信号	4-20 mA
測定距離と測定径の比（D/S 比）	図 1 を参照
精度	± 1℃又は 1％　どちらか大きい方
繰り返し精度	± 0.5℃又は 0.5%、どちらか大きい方
放射率設定範囲	0.20 ～ 1.0 （工場出荷時の設定：0.95）
放射率の設定方法	USB インターフェースにより設定可能
応答時間（T_{90}）	0.240 秒 （90%応答）
測定波長	8 ～ 14 μ m
電源	12 ～ 24VDC ± 5%
最大消費電流	25mA

機械的及び環境仕様

容器材質	ステンレス製 SUS316
サイズ	Φ 20 X 150mm (外形寸法図参照）
取付方法	M20 x 1.5mm 、長さ 46mm 、2 本の固定ナット（付属）
リード線	5m, 10m 又は 25m から選択
重さ	約 475g
容器の保護等級 IP	IP65 (NEMA4)
精度保証の使用周囲温度	0 ℃～ +70℃ （防爆認証上、使用周囲温度：-20 ～ +70℃）
相対湿度	最大 95％（結露しないこと）
CE 及び RoHS 適合	

外形寸法図



重さ：　約 475g

付属品

用途及び環境条件ごとに以下の一連の付属品を提供しています。

- 固定取付ブラケット
- 可動取付ブラケット
- エアパージ用カラー

オプション

以下のものを提供していますが、ご注文時に工場で取り付けます。

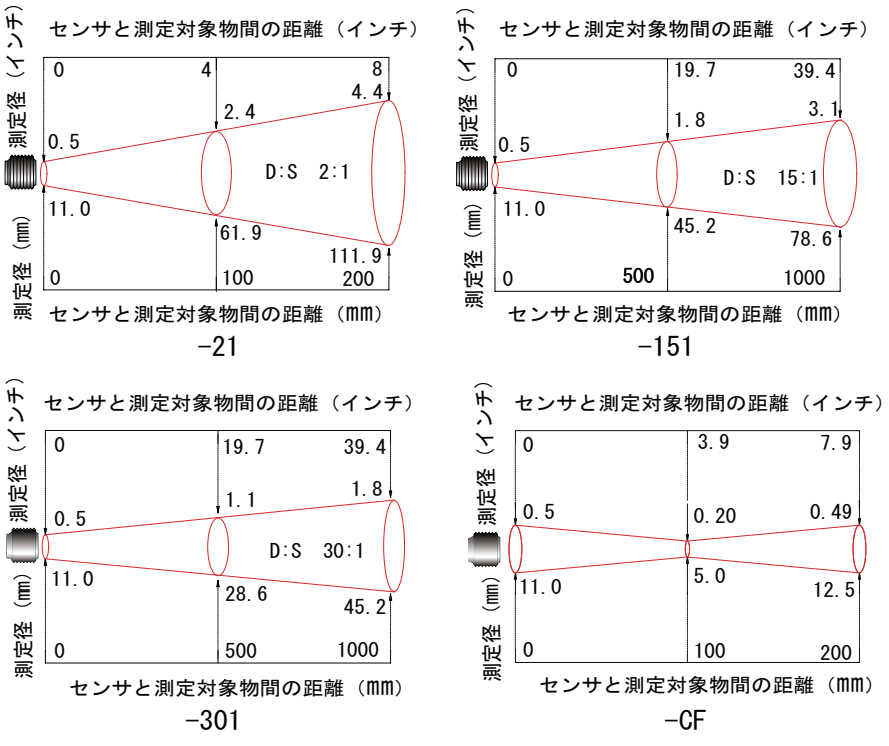
放射温度計の校正証書はご注文時に請求が必要です。

型式記号の説明 表 1

EX-151-LT-C- 5

- 5 = リード線長さ：5m
- C = ユーザ設定ツール C=USBアダプタ使用による設定
- 測定温度範囲
  - LT= - 20℃～100℃
  - MT= 0℃～250℃
  - HT= 0℃～500℃
  - XT= 0℃～1000℃
  - ST= 特注範囲
- 測定距離と測定径の比（D/S比）
  - 21= 2:1比率のレンズ使用
  - 151= 15:1比率のレンズ使用
  - 301= 30:1比率のレンズ使用
  - CF= 近接焦点のレンズ使用（100mmの距離で視野径5mm）
- 本質安全防爆

図 2　　型式別、光学レンズによる測定距離と測定径の比（D/S 比）

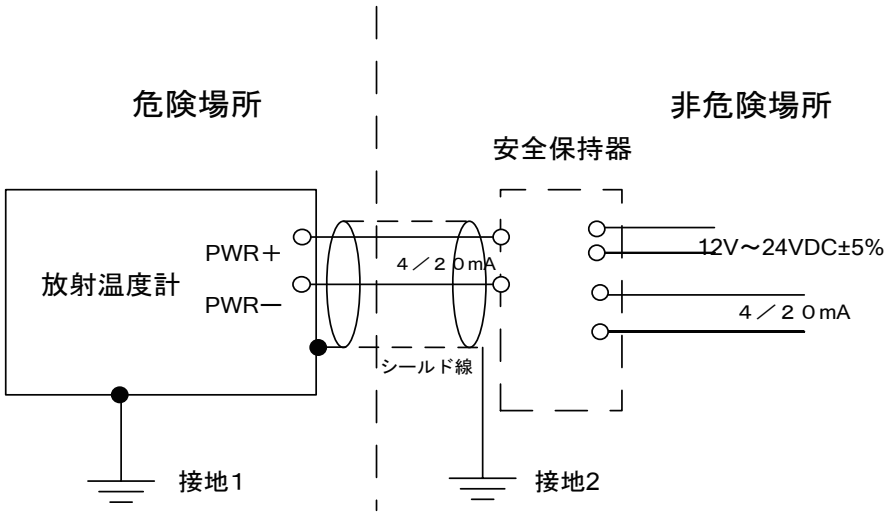


警告

本質安全防爆システム構成図

本質安全防爆放射温度計は下図に示すように本安パラメータ（安全保持定格）が適合する安全保持器（バリヤ）に接続して使用すること。

1．　放射温度計は、以下に示すように構成して使用する



2．　放射温度計と接続して使用する安全保持器は、安全保持器のみで型式検定に合格したもので、以下の条件を満足するものとする。

（１）　安全保持定格

本安回路最大電圧	28V以下
本安回路最大電流	93mA以下
本安回路最大電力	0.650W以

（２）　性能区分及び電気機器のグループ

性能区分	ia
電気機器のグループ	IIC

（３）　本安回路許容インダクタンス Lo及び本安回路許容キャパシタンス Coと本安回路外部配線のインダクタンス（Lc)及びキャパシタンス(Cc)との関係

本安回路許容インダクタンス Lo　≧　Lc

本安回路許容キャパシタンス Co ≧　(8nF + Cc)

3.　周囲温度　　－20℃　～　＋70℃

4.　放射温度計の筐体は接地が必要である。 上図の接地1は筐体自身による接地を示し、接地された導電性構造物に放射温度計を固定することにより接地する場合を示す。 接地2はシールド線を使用して適切な接地バスバーに接続して接地する場合を示す。 どちらかを採用し1点接地すること。 2点接地はしない。

5.　放射温度計、本安関連機器及びそれ等を接続する配線は、電磁誘導又は静電誘導により、本安回路の本質安全防爆性能を損なうような電流及び電圧が、当該本安回路に誘起されないように配置されているものであること。

Calex Electronics Ltd	図面名称	システム構成図		
	サイズ	FSCM 番号	図面番号	改訂
作成者			ExTemp-02	
作成日　2014/12/2	縮尺　1:1		シート　1 / 1	

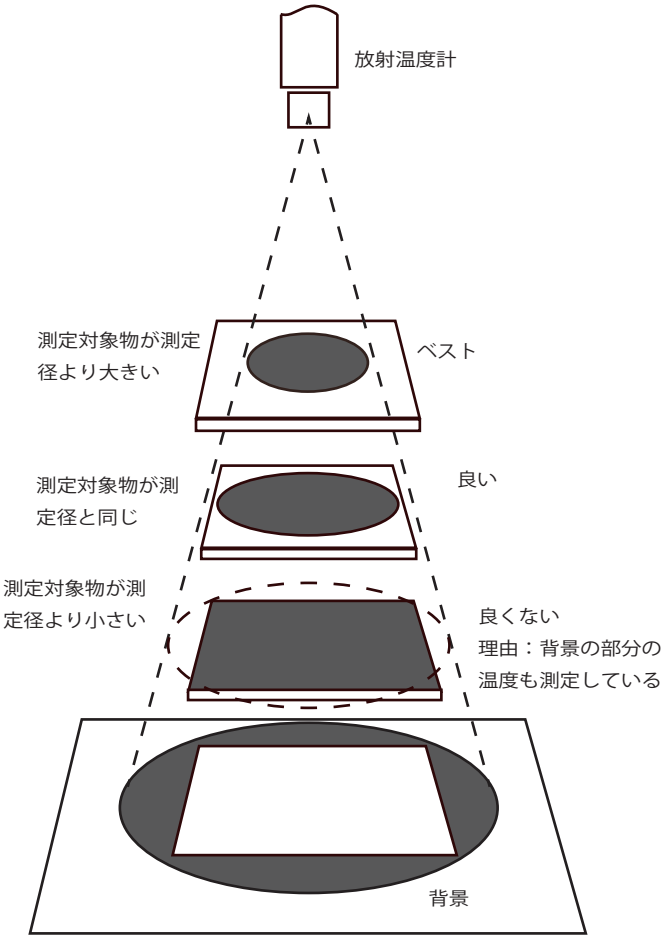
設置配線と保守

設置配線方法は以下の手順に従って行ってください。

測定距離と測定径の比（D/S 比）について

以下の図のように、測定対象物の温度測定範囲を確実に測定するように放射温度計の位置を定めてください。　測定径は放射温度計センサ部と測定対象物間の距離で決定されます。

測定径は測定対象物面積よりも小さくなるように位置決めをします。　測定対象物より測定径が大きくなりますと、測定対象物の背部の温度まで測定することとなり、その平均温度が計測されますので、注意下さい。



周囲温度について

この放射温度計の使用周囲温度は　0℃～+70℃です、その範囲内で使用下さい。　また、保管場所と使用場所の周囲温度が大きく変化する場合は、熱衝撃の影響を避けるために、測定を開始するまで約 20 分間待って下さい。

周囲雰囲気の影響について

煙、ガス又は粉塵により放射温度計のレンズ部が汚れて温度測定誤差の原因となります。

このような環境雰囲気中で放射温度計を使用する場合は、オプションのエアパージ用カラーを使用してレンズを清浄に保ってください。

電磁影響について

電磁波又はノイズの影響を低減するために、放射温度計はモーター、発電機及び類似のノイズ発生源から遠ざけて取り付けて下さい。

配線について

放射温度計と本質安全防爆バリヤ間の距離を確認下さい。　オプションで延長ケーブルを提供します。

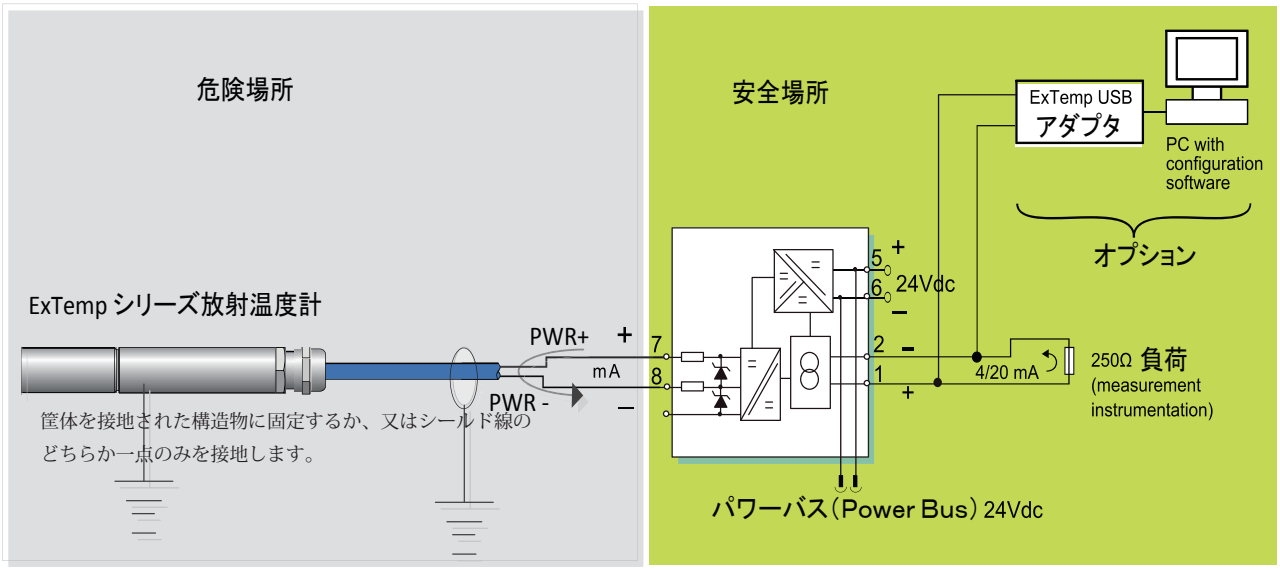
放射温度計と適合する本質安全防爆バリヤについて

本質安全防爆規則に適合した本質安全防爆バリヤを必ず使用する必要があります。
前のページの本質安全防爆システム構成図及び以下の安全保持定格の組み合わせ規則に適合した本質安全防爆バリヤの使用が厳守で
則を守らない場合、過剰な電気エネルギーの流入により、爆発性・可燃性ガス等に印加爆発を生じる危険がありますので、十分な注

放射温度計の安全保持定格に適合した本質安全防爆バリヤを使用しますと。

- 電源を遮断することなく、危険場所において活線保守作業が出来ます。
- 絶縁バリヤを使用しますと本質安全防爆接地工事が不要です。

電気配線方法は以下図に従って行ってください。



● 本安機器（本安放射温度計など）と本安関連機器（絶縁バリヤ）を組み合わせるには以下の条件を順守下さい。

表 1　　爆発等級又は電気機器のガス・グループの組み合わせ条件

		本安関連機器（絶縁バリヤ）		
		グループ IIA 爆発等級 1	グループ IIB 爆発等級 2	グループ IIC 爆発等級 3
本安機器	グループ IIA 爆発等級 1	○	○	○
	グループ IIB 爆発等級 2	×	○	○
	グループ IIC 爆発等級 3	×	×	○

表 2

		本安関連機器（絶縁バリヤ）	
本安機器		Ex ia　機器	Ex ib　機器
	Ex ia　機器	○	×
	Ex ib　機器	○	○

【注意 1】 表 1 と 2 の○は相互に組み合わせが出来ます。×は組み合わせて使用は禁止です。　必ず厳守下さい。
【注意 2】 電気機器グループ（IIA, IIB, IIC) で分類される機器と爆発等級（1,2,3a, 3b, 3c, 3n) で分類される機器は相互に接続できません。

2）本安機器（本安放射温度計）と本安関連機器（絶縁バリヤ）を組み合わせて使用する場合は、それぞれの安全保持定格の値を確認し、表３の組み合わせ条件を厳守して下さい。

表３　本安機器と本安関連機器（絶縁バリヤ）の組み合わせ条件

本安機器の安全保持定格	組み合わせ条件	本安関連機器の安全保持定格
本安回路許容電圧　Ui	≧	本安回路最大電圧　Uo
本安回路許容電流　Ii	≧	本安回路最大電流　Io
本安回路許容電力　Pi	≧	本安回路最大電力　Po

3）　本安機器内部と配線のインダクタンス及びキャパシタンスの和は絶縁バリヤの許容インダクタンス（Lo) と許容キャパシタンス（Co) の値以下でなくてはなりません。　よって、配線ケーブルに使用できるインダクタンス（Lc) とキャパシタンス (Cc) の値は、許容インダクタンス及び許容キャパシタンス値から本安機器内部インダクタンス（Li) 及び内部キャパシタンス (Ci) 値を引いた値以下に制限されます。　表 4 参照。

表 4　インダクタンスとキャパシタンスに関する組み合わせ条件

本安機器内部キャパシタンス (Ci) と配線のキャパシタンス (Cc) の和	≦	バリヤの許容キャパシタンス　Co
本安機器内部インダクタンス（Li) と配線のインダクタンス (Lc) の和	≦	バリヤの許容インダクタンス　Lo

本安回路にインダクタンスとキャパシタンスが共に存在する場合は下記の点に注意しなくてはなりません。
上記、3）及び 4）の考え方は、以下の５－１) から５－３）の以下のいずれか一つの条件が満たされる場合のみ適用されます。
本安回路に接続される本安機器の内部インダクタンス (Li) と内部キャパシタンス (C i) の両方の値がそれぞれ本安回路許容インダクタンス（Lo ）と本安回路許容キャパシタンス（C o ）の１％以下の場合。
５－２）　本安回路のインダクタンスとキャパシタンスが本安回路外部配線のみ
に分散して存在する場合。
５－３）　本安回路に配線ケーブルに接続される本安機器の内部インダクタンスまたは内部キャパシタンスのどちらかひとつだけが存在する場合。
６）上記５－１）から５－３）に該当しない場合、すなわち本安回路の本安機器内部インダクタンスおよびキャパシタンスの両方が存在し、それぞれの値が本安回路許容インダクタンス（L o ）と本安回路許容キャパシタンス（C o ）の値の１％を超える場合、使用できるインダクタンスとキャパシタンスはそれぞれ本安回路許容インダクタンス（L o ）と本安回路許容キャパシタンス（C o ）の値の最大５０％に制限されます。

【記】その他、本質安全防爆に関する工事および規則については工場電気設備防爆指針（国際規格に整合した技術指針 2008 ）、「ユーザのための工場防爆設備ガイド」及びその他の関連工場電気設備防爆指針等に準拠してください。

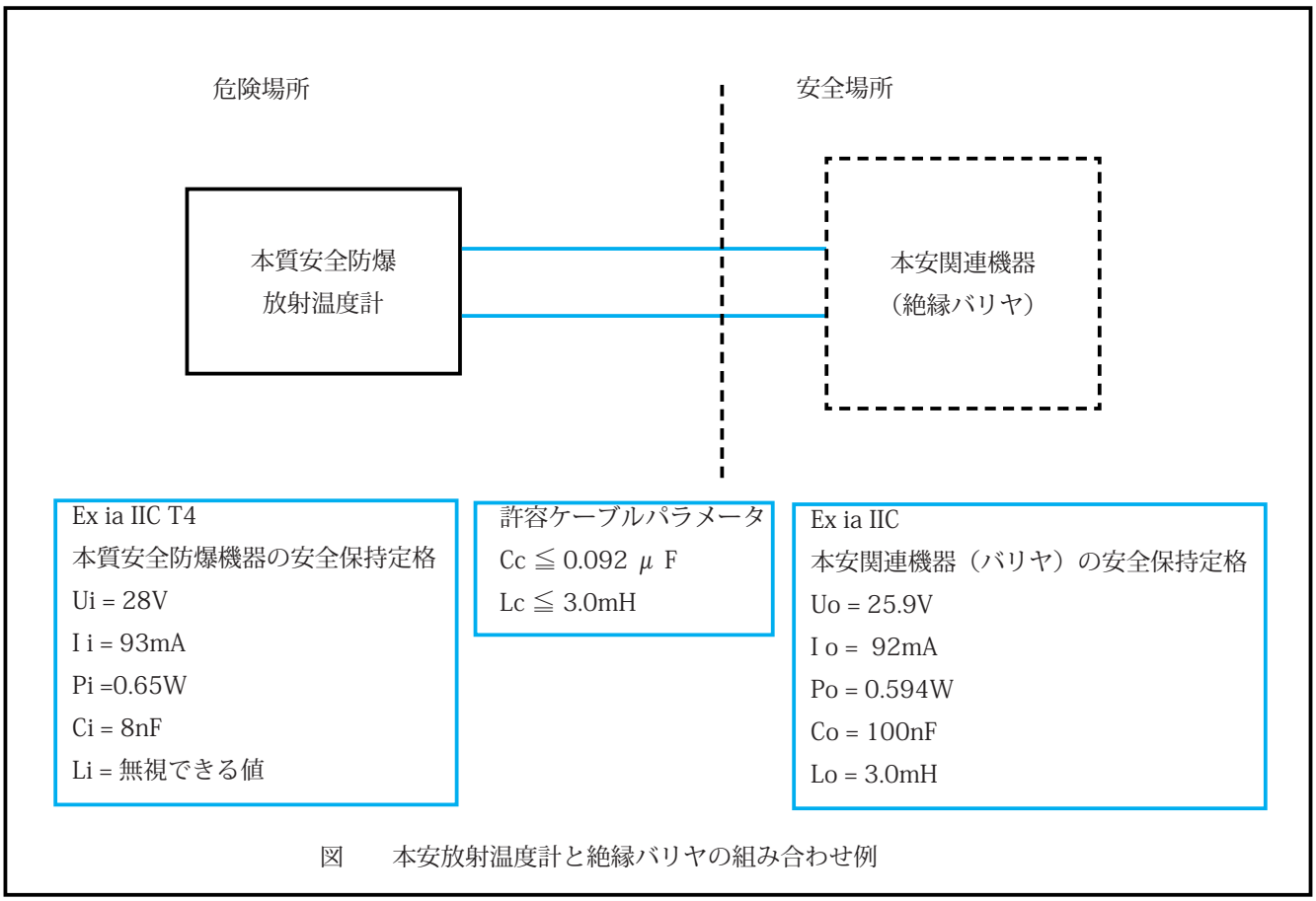


図　　本安放射温度計と絶縁バリヤの組み合わせ例

放射温度計の取付について

取付：

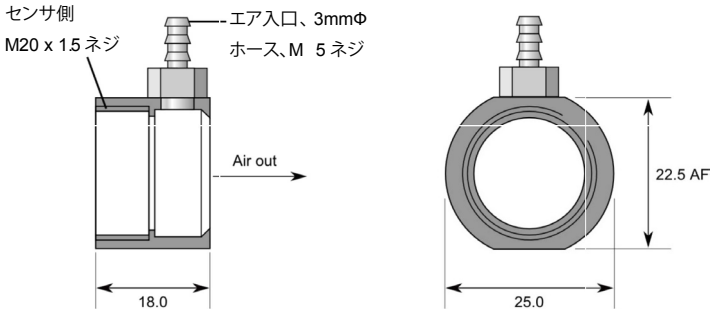
放射温度計にはリード線と２つの取付ナットが付属しています。　設置する際には別売の放射温度計を固定するブラケット (FBL: 一軸回転のみ；または ABL: 2 軸回転可能）も使用出来ます。

【注記】　放射温度計はセンサ本体又はシール線のどちらか一点で接地して下さい。

エアパージカラー（APMW 又は APMN のどちらか）：

放射温度計のレンズは、精度良い測定を行うために清浄に維持する必要があります。　エアパージカラーを使用しますと粉塵、湿気及びその他の汚染物質をレンズから排除出来ます。　エアはΦ 3mm の穴から入り、前部の開口部から排出されます。　清浄なエア（計装エア）の流量は　5 ～ 15ﾘｯﾄﾙ / 分の範囲に制限下さい。

エアパージカラー外形寸法図



放射温度計の設定方法（コンフィグレーション）

全ての型式の設定は、オプションの USB アダプターと設定ソフトウェア（アダプターに付属）を使用して行えます。
アダプターは配線クリップが付属していますので、配線接続図で示すように接続して使用下さい。
【注記】 USB アダプターは本質安全防爆機器して認証されていませんので、設定は必ず、安全場所において行ってください。
または絶縁バリヤの安全場所側端子又は配線に接続して行ってください。
USB アダプターの使用方法：

1. 正極側（赤色）のフックを 4-20 mA ループの＋側に 220 Ω抵抗以上を介して接続します。
   ＊ 通信プロトコルは HART 信号を使用していますので、HART 通信ルールに従い、220 Ω以上のインピーダンスが必要です。
2. 負極側（黒色）のフックは 4-20 mA ループの一側に接続します。
3. USB アダプターをコンピュータに接続します。
4. 次にソフトウェアを使用して放射温度計の設定を行います。

LCT: コンフィグレーション (設定) ユニット

放射温度計の使用方法

放射温度計を目的に位置に取り付け、安全保持定格が適合する絶縁バリヤに配線し、上述のように設定 USB アダプターとソフトウェアを使用してコンピュータで設定します。 これで放射温度計による測定が可能です。
以下の順番に操作下さい。

1. 絶縁バリヤの電源を ON にします。
2. 4-20 mA 用表示器、チャート記録計又は制御監視ユニットなどの電源を入れます。
3. 温度値を読み取り、監視モニタリングします。

レンズの清掃
いつもレンズを清浄に且つ乾燥した状態に維持下さい。 異物、埃などによりレンズが汚れますと測定精度に影響します。
オプションのエアパージカラーを使用しない場合は、付着する埃をエアで吹き飛ばして下さい。
埃又は結露が起こりやすい環境で使用する場合は、必ずエアパージカラーを使用下さい。

【注意事項】

- 放射温度計を雰囲気温度が急変する環境に設置する場合、即ち高温から低温、または低温から高温環境に取り付け場合は、周囲温度に適応して放射温度計の本体温度が安定するまで、約 20 分間待って下さい。　その後、測定を開始して下さい。
- 放射温度計を強い電磁波環境下で使用しないで下さい。　例えば、アーク溶接機又は誘導ヒーターなど。

保守点検について

当社のカスタマーサービスではアプリケーション、校正、修理及び問題解決を迅速に行なっています。　製品の返却前に必ず、カスタマーサービス部門に連絡下さい。　大半の事例では電話又はメール通信により解決しています。　放射温度計が所定の仕様を満足しなくなりましたら、まず以下のトラブルシューティングを参考にして下さい。

警告

禁止事項

メーカ以外での当該放射温度計の改造、修理は禁止されています。　絶対にお客様にて行わないで下さい。　爆発性・可燃性ガス等の雰囲気中で放射温度計の損傷による電気火花が発生しますと、爆発の原因となります。

トラブルシューティング

現象	推測される原因	解決法
出力なし	放射温度計に電源供給されていない	電源を確認
温度測定異常	配線が間違っている	リード線の色コードを確認
	放射温度計のケーブル異常	ケーブルの断線を確認
	放射温度計と測定対象物間に障害物	障害物を取り除く
	4-20 mA のスケーリング間違い	4-20 mA と測定範囲が正しいか確認

製品保証

英国 CALEX 社の製品は厳しい品質管理の下、材料及び製造品の検査を行なっており、製品仕様に適合する使用環境であれば、ご購入日から 2 年間の保証を提供しています。
この保証は最初にご購入されたお客様に対してのみに限定されますのでご了解ください。

GMI ジャパン株式会社
〒 231-0002 横浜市中区海岸通 4 丁目 23 番、マリンビル 8 階
TEL: 045-228-9502　FAX: 045-228-9503
http://www.gmijapan.co.jp